

PAT-NO: JP02001202682A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001202682 A

TITLE: MAGNETIC DISK DEVICE

PUBN-DATE: July 27, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IWAHARA, HIROYUKI	N/A
ARIGA, TAKAHARU	N/A
OGAWA, YOSHINORI	N/A
KOIZUMI, YOSHIAKI	N/A
IZUMI, MITSUHIRO	N/A
YOSHIDA, MITSUAKI	N/A
MIURA, YASUHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJITSU LTD	N/A

APPL-NO: JP2000008155

APPL-DATE: January 17, 2000

INT-CL (IPC): G11B019/20, G11B025/04, G11B033/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce vibration transmitted to a cover due to the rotation of a spindle motor.

SOLUTION: The magnetic disk device contains a spindle shaft fixed on a base, a coil mounted on the spindle shaft, a spindle hub rotatably mounted around the spindle shaft, a magnetic disk having a plurality of tracks fixed on the spindle hub, a permanent magnet fixed on the spindle hub, a magnetic head for reading and writing information to the magnetic disk, and an actuator which makes pass and move the magnetic head over the track. Furthermore, the magnetic disk device contains the cover fixed on the base having a hole at the position corresponding to the spindle shaft, a first metal washer placed on the cover around the hole, a second metal washer which collaborates with the first metal washer to chip the surrounding cover of the hole, and a screw for fastening the first and second metal washers to the spindle shaft.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-202682  
(P2001-202682A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B 19/20		G 1 1 B 19/20	G 5 D 1 0 9
25/04	1 0 1	25/04	1 0 1 L
			1 0 1 G
33/08		33/08	E

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-8155 (P2000-8155)  
(22) 出願日 平成12年1月17日 (2000.1.17)

(71) 出願人 000005223  
富士通株式会社  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号  
(72) 発明者 岩原 広幸  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内  
(72) 発明者 有賀 敬治  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内  
(74) 代理人 100075384  
弁理士 松本 昂

最終頁に続く

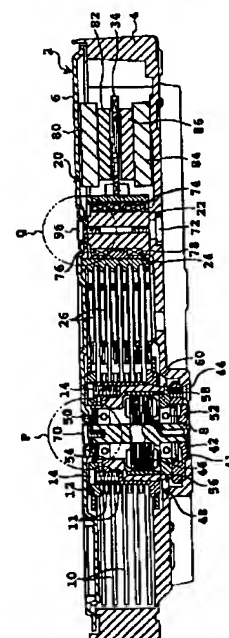
(54) 【発明の名称】 磁気ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 スピンドルモータの回転に起因してカバーに伝達される振動を低減することである。

【解決手段】 磁気ディスク装置であって、ベースに固定されたスピンドルシャフトと、スピンドルシャフトに取り付けられたコイルと、スピンドルシャフト回りに回転可能に取り付けられたスピンドルハブと、スピンドルハブに固定された複数のトラックを有する磁気ディスクと、スピンドルハブに固定された永久磁石と、磁気ディスクに対して情報のリード/ライトを行なう磁気ヘッドと、磁気ヘッドを磁気ディスクのトラックを横切って移動させるアクチュエータとを含んでいる。磁気ディスク装置は更に、スピンドルシャフトに対応する位置に穴を有するベースに固定されたカバーと、穴の周辺のカバー上に載置された第1の金属ワッシャーと、第1の金属ワッシャーと協働して穴の周辺のカバーを挟みこむ第2の金属ワッシャーと、第1及び第2の金属ワッシャーをスピンドルシャフトに締結するネジとを含んでいる。

第1実施形態断面図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベースと；前記ベースに固定されたシャフトと；前記シャフトに対応する位置に穴を有し、前記ベースに固定されたカバーと；該穴の周辺の前記カバー上に載置された第1のワッシャーと；前記第1のワッシャーと協働して前記穴の周辺の前記カバーを挟み込む第2のワッシャーと；前記第1及び第2のワッシャーを前記シャフトに締結するネジと；を具備したことを特徴とする磁気ディスク装置。

【請求項2】 前記第1のワッシャーと前記カバーとの間に配置された第1の環状粘弾性材料と、前記第2のワッシャーと前記カバーとの間に配置された第2の環状粘弾性材料とを更に具備した請求項1記載の磁気ディスク装置。

【請求項3】 前記第1及び第2のワッシャーは前記ネジの非締結時には互いに接触しないように配置され、前記ネジが締付けられると両者が密着する請求項1記載の磁気ディスク装置。

【請求項4】 前記第1及び第2ワッシャーは弾性を有している請求項1記載の磁気ディスク装置。

【請求項5】 前記第1及び第2ワッシャーは前記カバーの穴の直径より小さな内径をそれぞれ有しており、前記ネジは前記カバーの穴の直径より小さな直径の頭を有している請求項1記載の磁気ディスク装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は一般的に磁気ディスク装置に関し、特に、磁気ディスク装置立ち上げ時の騒音を低減したスピンドルシャフトの固定構造に関する。

【0002】近年、コンピュータ用外部記憶装置の一種である磁気ディスク装置の小型化、薄型化が進んでおり、更に低消費電力化が求められている。また、大容量化のために磁気ディスクの記録密度の向上が要求され、装置に搭載する磁気ディスクの枚数が増加している。

## 【0003】

【従来の技術】コンピュータ用磁気ディスク装置では、磁気ヘッドと磁気ディスクとの関係は、コンタクトスタートストップ(CSS)方式が一般的に採用されている。この方式では、磁気ディスク回転中においては、高速回転により発生する空気流による浮上力とヘッドをディスクに押しつけるサスペンションとの力のバランスで、磁気ヘッドは磁気ディスク上を微小な間隙を保って浮上する。

【0004】磁気ディスクの回転が停止すると、磁気ヘッドは磁気ディスク上の接触可能領域へ移動し、そこで磁気ヘッドと磁気ディスクが接触する。磁気ディスクが回転停止中は、磁気ヘッドと磁気ディスクは接触したままである。

【0005】磁気ディスクはスピンドルモータにより回転駆動される。スピンドルモータはハウジングに固定さ

れたスピンドルシャフトと、一対の軸受によりスピンドルシャフト回りに回転可能に取り付けられたスピンドルハブとを含んでいる。

【0006】スピンドルハブに磁気ディスクと環状スベアサとを交互に挿入し、クランパをスピンドルハブにネジ締結することにより、複数枚の磁気ディスクが所定間隔離間してスピンドルハブに固定される。

【0007】スピンドルシャフトにはコイルが固定され、スピンドルハブにはヨーク及び永久磁石が固定されてロータを構成する。ロータは一対の軸受でスピンドルシャフト上に回転可能に支持されている。

【0008】従来の磁気ディスク装置では、スピンドルシャフトはベースに固定されるとともに、その上端が直接カバーにネジ締結されている。同様に、アクチュエータシャフトもベースに固定されるとともに、その上端が直接カバーにネジ締結されている。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の磁気ディスク装置では、スピンドルシャフトとカバーが直接ネジで結合されていたため、スピンドルモータで発生する振動が直接カバーに伝達されていた。その結果、カバーに振動が励起され、騒音が悪化するという問題があった。

【0010】また、モータの弾性変形モードにおいて、スピンドルシャフトが共振してうねり、このうねりがカバーとを連成してカバーが共振する。更に、スピンドルハブを回転可能に支持するボールベアリングは回転に比例する振動周波数を有しており、モータの弾性変形モードの振動とボールベアリングのボール成分の振動はある周波数(約2.7kHz)で共振を起こし、磁気ディスク装置起動時に耳障りな共振音を発生させていた。

【0011】一方、アクチュエータシャフトもカバーに直接ネジで結合されているため、アクチュエータがシーク動作(揺動)をすると、上述したスピンドルモータと同様にアクチュエータの振動がカバーに伝達され、この振動による騒音が発生する問題があった。

【0012】米国特許第5,483,397号では、スピンドルシャフトとカバーとの間に粘弾性材料を貼り付けた1個の金属ワッシャーを配置して、スピンドルシャフトの上端部をカバーに固定している。

【0013】この固定構造によると、スピンドルシャフトの振動がカバーに伝達されるのが抑制されるが、磁気ディスク装置に衝撃が印加されると、固定部が変形して粘弾性材料が剥がれる可能性があった。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明によると、ベースと；前記ベースに固定されたシャフトと；前記シャフトに対応する位置に穴を有し、前記ベースに固定されたカバーと；該穴の周辺の前記カバー上に載置された第1のワッシャーと；前記第1のワッシャーと協働して前記穴の周辺の前記カバーを挟み込む第2のワッシャーと；前

記第1及び第2のワッシャーを前記シャフトに締結するネジと；を具備したことを特徴とする磁気ディスク装置が提供される。

【0015】好ましくは、第1及び第2のワッシャーは弾性を有している。更に好ましくは、第1及び第2のワッシャーはカバーの穴の直径よりも小さな内径をそれぞれ有しており、ネジはカバーの穴の直径より小さな直径の頭を有している。

【0016】本発明の他の側面によると、ベースと；前記ベースに固定されたスピンドルシャフトと；前記スピンドルシャフトに取り付けられたコイルと；前記スピンドルシャフト回りに回転可能に取り付けられたスピンドルハブと；前記スピンドルハブに固定された複数のトラックを有する磁気ディスクと；前記コイルとの間にギャップを画成するように前記スピンドルハブに固定された永久磁石と；前記磁気ディスクに対して情報のリード／ライトを行う磁気ヘッドと；前記磁気ヘッドを磁気ディスクのトラックを横切って移動させるアクチュエータと；前記スピンドルシャフトに対応する位置に穴を有し、前記ベースに固定されたカバーと；前記穴の直径よりも大きな外径を有し、該穴の周辺の前記カバー上に載置された第1の金属ワッシャーと；前記穴の直径よりも大きな外径を有し、前記第1の金属ワッシャーと協働して前記穴の周辺の前記カバーを挟み込む第2の金属ワッシャーと；前記第1及び第2の金属ワッシャーを前記スピンドルシャフトに締結するネジと；を具備したことを特徴とする磁気ディスク装置が提供される。

【0017】好ましくは、第1の金属ワッシャーとカバーとの間に第1の環状粘弾性材料が配置され、第2の金属ワッシャーとカバーとの間に第2の環状粘弾性材料が配置されている。

【0018】更に好ましくは、ネジの非締結時には第1及び第2の金属ワッシャーは互いに接触しないように配置され、ネジが締付けられると第1及び第2の金属ワッシャーは互いに密着する。

【0019】本発明の更に他の側面によると、ベースと；前記ベースに固定されたスピンドルシャフトと；前記スピンドルシャフトに取り付けられたコイルと；前記スピンドルシャフト回りに回転可能に取り付けられたスピンドルハブと；前記スピンドルハブに固定された複数のトラックを有する磁気ディスクと；前記コイルとの間にギャップを画成するように前記スピンドルハブに固定された永久磁石と；前記磁気ディスクに対して情報のリード／ライトを行う磁気ヘッドと；前記ベースに固定されたアクチュエータシャフトを含み、前記磁気ヘッドを磁気ディスクのトラックを横切って移動させるアクチュエータと；前記アクチュエータシャフトに対応する位置に穴を有し、前記ベースに固定されたカバーと；前記穴の直径よりも大きな外径を有し、該穴の周辺の前記カバー上に載置された第1の金属ワッシャーと；前記穴の直

径よりも大きな外径を有し、前記第1の金属ワッシャーとを協働して前記穴の周辺の前記カバーを挟み込む第2の金属ワッシャーと；前記第1及び第2の金属ワッシャーを前記アクチュエータシャフトに締結するネジと；を具備したことを特徴とする磁気ディスク装置が提供される。

【0020】本発明の更に他の側面によると、ベースと；前記ベースに固定されたスピンドルシャフトと；前記スピンドルシャフトに取り付けられたコイルと；前記スピンドルシャフト回りに回転可能に取り付けられたスピンドルハブと；前記スピンドルハブに固定された複数のトラックを有する磁気ディスクと；前記コイルとの間にギャップを画成するように前記スピンドルハブに固定された永久磁石と；前記磁気ディスクに対して情報のリード／ライトを行う磁気ヘッドと；前記ベースに固定されたアクチュエータシャフトを含み、前記磁気ヘッドを磁気ディスクのトラックを横切って移動させるアクチュエータと；前記スピンドルシャフトに対応する位置に第1の穴を有し、前記アクチュエータシャフトに対応する位置に第2の穴を有する前記ベースに固定されたカバーと；前記第1の穴の直径をよりも大きな外径を有し、該第1の穴の周辺の前記カバー上に載置された第1の金属ワッシャーと；前記第1の穴の直径よりも大きな外径を有し、前記第1の金属ワッシャーと協働して前記第1の穴の周辺の前記カバーを挟み込む第2の金属ワッシャーと；前記第1及び第2の金属ワッシャーを前記スピンドルシャフトに締結する第1のネジと；前記第2の穴の直径よりも大きな外径を有し、該第2の穴の周辺の前記カバー上に載置された第3の金属ワッシャーと；前記第3の金属ワッシャーと協働して前記第2穴の周辺の前記カバーを挟み込む第4の金属ワッシャーと；前記第3及び第4の金属ワッシャーを前記アクチュエータシャフトに締結する第2のネジと；を具備したことを特徴とする磁気ディスク装置が提供される。

【0021】

【発明の実施の形態】図1を参照すると、カバーを外した状態の磁気ディスク装置の平面図が示されている。ハウジング2はベース4とこのベース4に固定されたカバー6（図2参照）から構成される。

【0022】ベース4にはスピンドルシャフト8が固定されており、このスピンドルシャフト8回りにDCモータにより回転駆動される図示しないスピンドルハブが設けられている。

【0023】スピンドルハブには磁気ディスク10とスペーサ（図示せず）が交互に挿入され、ディスククランプ12を複数のネジ14によりスピンドルハブに締結することにより、複数枚の磁気ディスク10が所定間隔離開してスピンドルハブに取り付けられる。

【0024】符号16はアクチュエータアームアセンブ

リ18と磁気回路20とから構成されるロータリアクチュエータを示している。アクチュエータアームアセンブリ18は、ベース4に固定されたアクチュエータシャフト22回りに回転可能に取り付けられている。

【0025】アクチュエータアームアセンブリ18は一对の軸受を介してアクチュエータシャフト22回りに回転可能に取り付けられたアクチュエータブロック24と、アクチュエータブロック24から一方向に伸長した複数のアクチュエータアーム26と、各アクチュエータアーム26の先端部に固定されたヘッドアセンブリ28

とを含んでいる。  
【0026】各ヘッドアセンブリ28は磁気ディスク10にデータのライト/リードをする電磁トランスデューサを有する磁気ヘッド30と、先端部に磁気ヘッド30を支持しその基端部がアクチュエータアーム26に固定されたサスペンション32を含んでいる。

【0027】アクチュエータシャフト22に対してアクチュエータアーム26と反対側にはコイル34(図2参照)が支持されており、コイル34が磁気回路20のギャップ中に挿入されて、ボイスコイルモータ(VCM)

36が構成される。  
【0028】符号38は電磁トランスデューサに書き込み信号を供給したり、電磁トランスデューサからの読み取り信号を取り出すフレキシブルプリント配線板(FPC)を示しており、その一端がアクチュエータブロック24の側面に固定されている。

【0029】図2を参照すると、本発明第1実施形態の磁気ディスク装置の断面図が示されている。ベース4に形成された円形開口41内にはフランジ42の一部が挿入され、複数のネジ44によりフランジ42がベース4に固定されている。フランジ42にはスピンドルシャフト8が圧入固定されている。

【0030】スピンドルシャフト8にはコイル46が接着により固定されており、一对の軸受50、52を介してロータ48が回転可能に取り付けられている。

【0031】即ち、軸受50、52のインナーレースがスピンドルシャフト8に圧入固定されており、軸受50、52のアウトナーレースにヨークとして作用するスリーブ54及び環状ブッシュ56がそれぞれ接着により固定されている。

【0032】スリーブ54の内周面には環状永久磁石58が接着されている。永久磁石58とコイル46との間には所定のギャップが形成され、永久磁石58がヨーク54と協力してコイル46回りに磁気回路を形成する。

【0033】スリーブ54の外周面にはスピンドルハブ60が接着等により固定されている。スピンドルハブ60には磁気ディスク10と環状スペーサ11が交互に挿入され、ディスククランプ12を複数のネジ14によりスピンドルハブ60に締結することにより、複数枚の磁気ディスク10が所定間隔離間してスピンドルハブ60

に取り付けられている。

【0034】図3(A)及び図3(B)を参照すると、図2のP部分の拡大図が示されている。図3(A)はネジ70締結前の状態を、図3(B)はネジ70をスピンドルシャフト8に締結した状態をそれぞれ示している。

【0035】図3(A)に示すように、カバー6はベース4に固定されたスピンドルシャフト8の上端に対応する部分に穴61と、穴61回りの凹部(リセス)63を有している。この凹部63に下側に環状の粘弾性両面接着テープ66を貼り付けた第1の金属ワッシャー62を貼り付ける。

【0036】上側に粘弾性両面接着テープ68を貼り付けた第2の金属ワッシャー64をカバー60の内面に貼り付け、第1の金属ワッシャー62と第2の金属ワッシャー64でカバー62を挟み込む。

【0037】第1及び第2の金属ワッシャー62、64は例えばステンレス鋼から形成される。第1及び第2の金属ワッシャー62、64はカバー6の穴61の直径よりも小さな内径を有している。

【0038】第1及び第2の金属ワッシャー62、64はステンレス鋼から形成されるため、弾性を有している。粘弾性材料としては、両面接着テープ、アルファゲル、ブチルゴム、接着剤等を採用可能である。

【0039】第1及び第2の金属ワッシャー62、64をカバー6に貼り付けた状態では、図4(A)に示すように第1及び第2の金属ワッシャー62、64の間に約0.1mmの隙間が形成される。

【0040】図3(B)はネジ70をスピンドルシャフト8に締付けた状態を示しており、ネジ70の締付け力により環状の粘弾性両面接着テープ66、68はつぶれ、第1の金属ワッシャー62と第2の金属ワッシャー64は密着する。ネジ70はカバー6の穴61の直径よりも小さな直径の頭を有している。

【0041】スピンドルシャフト8を省略したネジ70の締結状態が図4(B)にも示されている。第1の金属ワッシャー62と第2の金属ワッシャー64は密着しているため、両者の隙間は零となっている。

【0042】図5(A)及び図5(B)は図2のQ部分の拡大図を示している。図5(A)はネジ96を締結する前の状態であり、図5(B)はネジ96をアクチュエータシャフト22に締結した状態をそれぞれ示している。

【0043】図5(A)に示されているように、カバー6はベース4に固定されたアクチュエータシャフト22の上端に対応する部分に穴87と、穴87回りの凹部(リセス)89を有している。

【0044】下側に環状の粘弾性両面接着テープ92を貼り付けた第3の金属ワッシャー88を凹部89に貼り付け、上側に粘弾性両面接着テープ94を貼り付けた第4の金属ワッシャー90をカバー6の内側に貼り付け

て、第3及び第4の金属ワッシャー88、90でカバー6を挟み込む。

【0045】ネジ96をアクチュエータシャフト22に締付けると、図5(B)に示されるように環状の粘弾性両面接着テープ92、94はネジ96の締付け力により押し潰されて、第3の金属ワッシャー88と第4の金属ワッシャー90は密着する。第3及び第4の金属ワッシャー88、90は例えばステンレス鋼から形成される。

【0046】図4(A)及び図4(B)に示したスピンドルシャフト部分の固定と同様に、ネジ96の非締結時には第3及び第4の金属ワッシャー88、90は両者の間に約0.1mmの隙間を有するように配置され、ネジ96をアクチュエータシャフト22に締付けると、第3及び第4の金属ワッシャー88、90は密着して両者の隙間は零になる。

【0047】図6を参照すると、本発明第2実施形態の磁気ディスク装置の断面図が示されている。図7は図6のR部分の拡大図を示している。本実施形態では、スピンドルシャフト22の上端をカバー6に固定するのに平座金98付きのネジ96を使用する。本実施形態の他の構成は図2に示した第1実施形態と同様である。

【0048】即ち、上側に粘弾性両面接着テープを貼り付けた金属ワッシャー100を穴61部分のカバー6の内側に貼り付け、平座金98の下側に環状の粘弾性両面接着テープを貼り付けたネジ99をスピンドルシャフト8に締付ける。

【0049】ネジ99をスピンドルシャフト8に締付けると、環状の粘弾性両面接着テープは押し潰されて平座金98と金属ワッシャー100とが密着する。平座金98及び金属ワッシャー100は例えばステンレス鋼から形成される。

【0050】本実施形態でも図4(A)及び図4(B)に示した第1実施形態と同様に、ネジ99の非締結時には平座金98と金属ワッシャー100との間には約0.1mmの隙間があり、ネジ99をスピンドルシャフト8に締付けると平座金98と金属ワッシャー100は密着する。

【0051】本実施形態では、ネジ96をアクチュエー

\*タシャフト22に直接締結してアクチュエータシャフト22をカバー6に固定しているが、スピンドルシャフト8のカバー6への固定と同様に、平座金付きネジの平座金と金属ワッシャーでカバー6を挟み込み、アクチュエータシャフト22をカバー6に固定するようにしても良い。

【0052】本発明によると、図4(A)に示すように、初期状態では2個の金属ワッシャー62、64が互いに離れて配置され、ネジ締結時には図4(B)に示すように、ネジ70の締付け力により2個の金属ワッシャー62、64が弾性変形して互いに密着する。

【0053】このようにネジをスピンドルシャフト又はアクチュエータシャフトに締付けると、2個の金属ワッシャーが弾性変形して密着しながらカバーをサンドイッチして締付ける。これによってネジの弛みは生じ難く、又粘弾性材料のクリープも金属ワッシャーのバネ効果により防止される。

【0054】また、本発明により、スピンドルモータに起因するカバーの振動が大きく低減された。特に、磁気ディスク装置起動時における所定の振動周波数でのカバーの共振が顕著に減少された。

【0055】図8は本発明により低減されたカバーの振動を示すキャンベルチャートであり、横軸がスピンドルモータの回転速度(rpm)、縦軸が振動周波数(Hz)である。

【0056】丸の大きさが振動の大きさを示している。図9は従来例のキャンベルチャートである。この従来例では、金属ワッシャーを使用せずにスピンドルシャフトの上端を直接ネジでカバーに固定している。

【0057】図8及び図9を比較すると明らかなように、従来例では振動周波数2.7kHzに大きく見られたスピンドルモータ起因の振動成分が、本発明により約20dB改善された。

【0058】表1は従来例と比較した本発明の騒音レベルの効果を示している。

【0059】

【表1】

	(単位dB)	
	レディ	シーク
従来例	38.8	43.5
本発明	36.5	41.5

【0060】本発明では従来例と比較して、騒音レベルがレディ状態で約2dB改善され、シーク時にも同様に約2dB改善された。

【0061】本発明の実施の形態を列挙すると以下の通りである。

【0062】(1) ベースと；前記ベースに固定されたスピンドルシャフトと；前記スピンドルシャフトに取り付けられたコイルと；前記スピンドルシャフト回りに※50

※回転可能に取り付けられたスピンドルハブと；前記スピンドルハブに固定された複数のトラックを有する磁気ディスクと；前記コイルとの間にギャップを画成するように前記スピンドルハブに固定された永久磁石と；前記磁気ディスクに対して情報のリード/ライトを行う磁気ヘッドと；前記磁気ヘッドを磁気ディスクのトラックを横切って移動させるアクチュエータと；前記スピンドルシャフトに対応する位置に穴を有し、前記ベースに固定さ

れたカバーと；前記穴の直径よりも大きな外径を有し、該穴の周辺の前記カバー上に載置された第1の金属ワッシャーと；前記穴の直径よりも大きな外径を有し、前記第1の金属ワッシャーと協働して前記穴の周辺の前記カバーを挟み込む第2の金属ワッシャーと；前記第1及び第2の金属ワッシャーを前記スピンドルシャフトに締結するネジと；を具備したことを特徴とする磁気ディスク装置。

【0063】(2) 前記第1の金属ワッシャーと前記カバーとの間に配置された第1の環状粘弾性材料と、前記第2の金属ワッシャーと前記カバーとの間に配置された第2の環状粘弾性材料とを更に具備した1項記載の磁気ディスク装置。

【0064】(3) 前記第1及び第2の金属ワッシャーは前記ネジの非締結時には互いに接触しないように配置され、前記ネジが締付けられると両者が密着する1項記載の磁気ディスク装置。

【0065】(4) ベースと；前記ベースに固定されたスピンドルシャフトと；前記スピンドルシャフトに取り付けられたコイルと；前記スピンドルシャフト回りに回転可能に取り付けられたスピンドルハブと；前記スピンドルハブに固定された複数のトラックを有する磁気ディスクと；前記コイルとの間にギャップを画成するように前記スピンドルハブに固定された永久磁石と；前記磁気ディスクに対して情報のリード／ライトを行う磁気ヘッドと；前記ベースに固定されたアクチュエータシャフトを含み、前記磁気ヘッドを磁気ディスクのトラックを横切って移動させるアクチュエータと；前記アクチュエータシャフトに対応する位置に穴を有し、前記ベースに固定されたカバーと；前記穴の直径よりも大きな外径を有し、該穴の周辺の前記カバー上に載置された第1の金属ワッシャーと；前記穴の直径よりも大きな外径を有し、前記第1の金属ワッシャーと協働して前記穴の周辺の前記カバーを挟み込む第2の金属ワッシャーと；前記第1及び第2の金属ワッシャーを前記スピンドルシャフトに締結する第1のネジと；前記第2の穴の直径よりも大きな外径を有し、該第2の穴の周辺の前記カバー上に載置された第3の金属ワッシャーと；前記第2の穴の直径よりも大きな外径を有し、前記第3の金属ワッシャーと協働して前記第2穴の周辺の前記カバーを挟み込む第4の金属ワッシャーと；前記第3及び第4の金属ワッシャーを前記アクチュエータシャフトに締結する第2のネジと；を具備したことを特徴とする磁気ディスク装置。

【0066】(5) 前記第1の金属ワッシャーと前記カバーとの間に配置された第1の環状粘弾性材料と、前記第2の金属ワッシャーと前記カバーとの間に配置された第2の環状粘弾性材料とを更に具備した4項記載の磁気ディスク装置。

【0067】(6) 前記第1及び第2の金属ワッシャーは前記ネジの非締結時には互いに接触しないように配置され、前記ネジが締付けられると両者が密着する4項記載の磁気ディスク装置。

【0068】(7) ベースと；前記ベースに固定されたスピンドルシャフトと；前記スピンドルシャフトに取り付けられたコイルと；前記スピンドルシャフト回りに回転可能に取り付けられたスピンドルハブと；前記スピ

ンドルハブに固定された複数のトラックを有する磁気ディスクと；前記コイルとの間にギャップを画成するように前記スピンドルハブに固定された永久磁石と；前記磁気ディスクに対して情報のリード／ライトを行う磁気ヘッドと；前記ベースに固定されたアクチュエータシャフトを含み、前記磁気ヘッドを磁気ディスクのトラックを横切って移動させるアクチュエータと；前記スピンドルシャフトに対応する位置に第1の穴を有し、前記アクチュエータシャフトに対応する位置に第2の穴を有する前記ベースに固定されたカバーと；前記第1の穴の直径よりも大きな外径を有し、該第1の穴の周辺の前記カバー上に載置された第1の金属ワッシャーと；前記第1の穴の直径よりも大きな外径を有し、前記第1の金属ワッシャーと協働して前記第1の穴の周辺の前記カバーを挟み込む第2の金属ワッシャーと；前記第1及び第2の金属ワッシャーを前記スピンドルシャフトに締結する第1のネジと；前記第2の穴の直径よりも大きな外径を有し、該第2の穴の周辺の前記カバー上に載置された第3の金属ワッシャーと；前記第2の穴の直径よりも大きな外径を有し、前記第3の金属ワッシャーと協働して前記第2穴の周辺の前記カバーを挟み込む第4の金属ワッシャーと；前記第3及び第4の金属ワッシャーを前記アクチュエータシャフトに締結する第2のネジと；を具備したことを特徴とする磁気ディスク装置。

【0069】(8) 前記第1の金属ワッシャーと前記カバーとの間に配置された第1の環状粘弾性材料と、前記第2の金属ワッシャーと前記カバーとの間に配置された第2の環状粘弾性材料と、前記第3の金属ワッシャーと前記カバーとの間に配置された第3の環状粘弾性材料と、前記第4の金属ワッシャーと前記カバーとの間に配置された第4の環状粘弾性材料と、を更に具備した7項記載の磁気ディスク装置。

【0070】(9) 前記第1のネジの非締結時には前記第1及び第2の金属ワッシャーは互いに接触しないように配置され、前記第1のネジを締付けると両者が互いに密着し、前記第2のネジの非締結時には前記第3及び第4の金属ワッシャーが互いに接触しないように配置され、前記第2のネジを締付けると両者が互いに密着する7項記載の磁気ディスク装置。

【0071】

【発明の効果】本発明は以上詳述したように構成したので、シャフトをカバーに締結するネジに弛みが生じ難いため、カバーと金属ワッシャーとの間に挟んだ粘弾性材料のクリープを有効に防止することができる。

【0072】また、スピンドルモータに起因するカバーの振動を抑制することができる。特に、磁気ディスク装置起動時に従来発生していた特定振動周波数でのカバーの共振を有効に防止することができる。

【0073】更に、レディ状態での磁気ディスク装置の騒音レベルも改善することができ、シーク時アクチュエ

ータの揺動運動に起因する騒音も改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カバーを外した状態の磁気ディスク装置の平面図である。

【図2】本発明第1実施形態の磁気ディスク装置の断面図である。

【図3】図3(A)はネジを締付ける前の図2のP部分の拡大図であり、図3(B)はネジ締結時の図2のP部分拡大図である。

【図4】図4(A)は初期状態又は自由状態の金属ワッシャー間の隙間を説明する図であり、図4(B)はネジ締結時の両金属ワッシャーの密着状態を説明する図である。

【図5】図5(A)はネジを締結する前の図2のQ部分拡大図であり、図5(B)はネジ締結時の図2のQ部分拡大図である。

【図6】本発明第2実施形態の磁気ディスク装置の断面図である。

【図7】図6のR部分拡大図である。

【図8】本発明により低減されたハウジングの振動を示すキャンベルチャートである。

【図9】従来例のハウジングの振動を示すキャンベルチャートである。

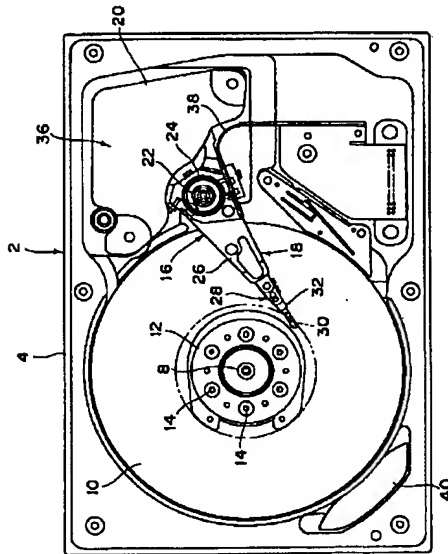
【符号の説明】

- 2 ハウジング
- 4 ベース
- 6 カバー
- 8 スピンドルシャフト
- 10 磁気ディスク
- 16 ロータリアクチュエータ
- 20 磁気回路
- 22 アクチュエータシャフト
- 26 アクチュエータアーム
- 30 磁気ヘッド
- 60 スピンドルハブ
- 62, 64, 88, 90, 100 金属ワッシャー
- 66, 68, 92, 94 環状粘弾性材料
- 99 平座金付きネジ

20

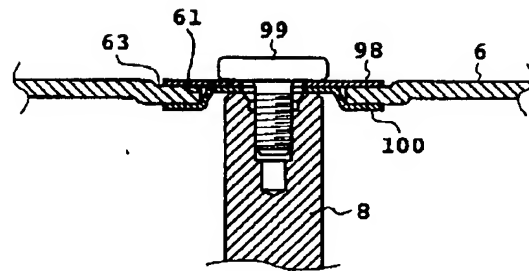
【図1】

磁気ディスク装置



【図7】

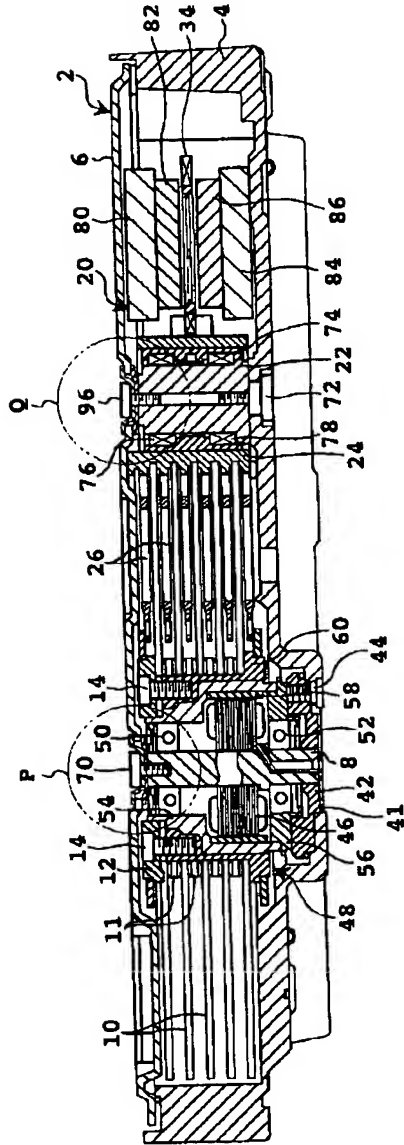
R部分拡大図





【図2】

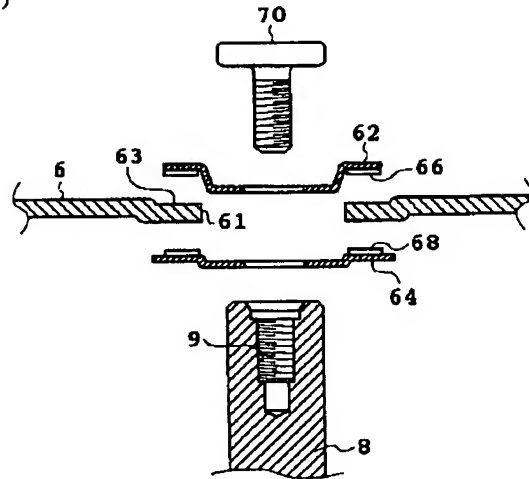
第1実施形態断面図



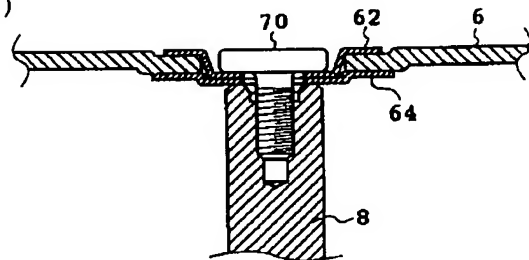
【図3】

P部分拡大図

(A)



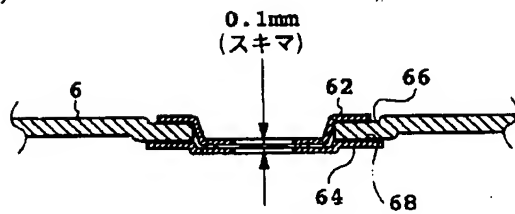
(B)



【図4】

金属ワッシャー間の隙間を説明する図

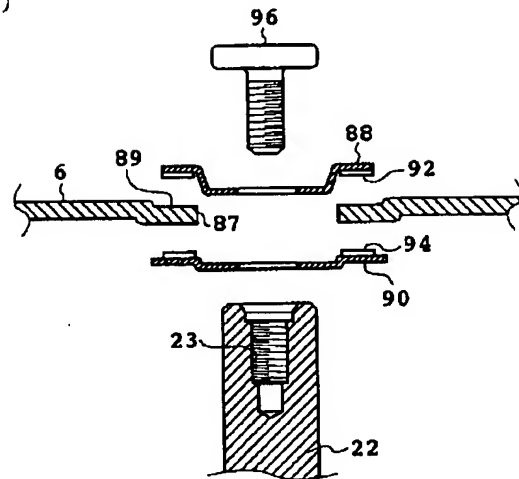
(A)



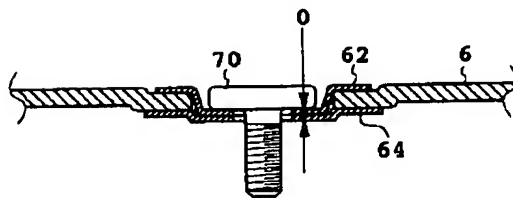
【図5】

Q部分拡大図

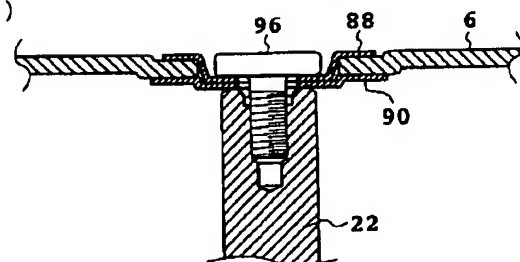
(A)



(B)

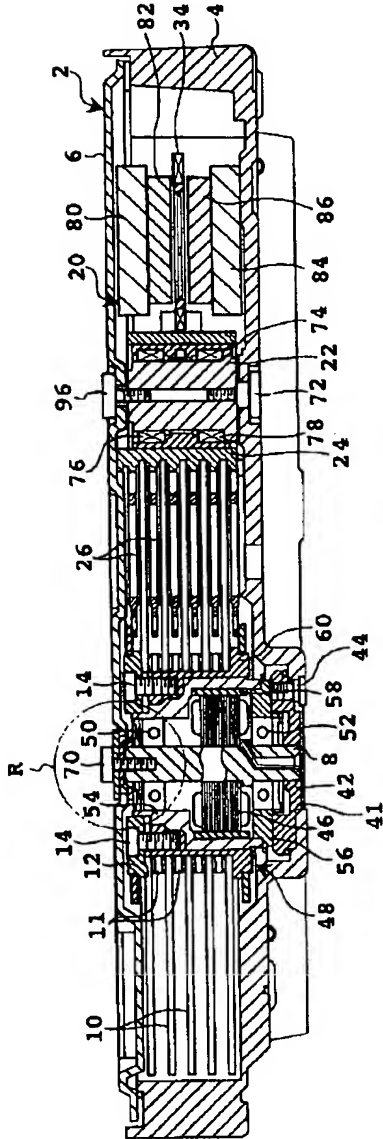


(B)



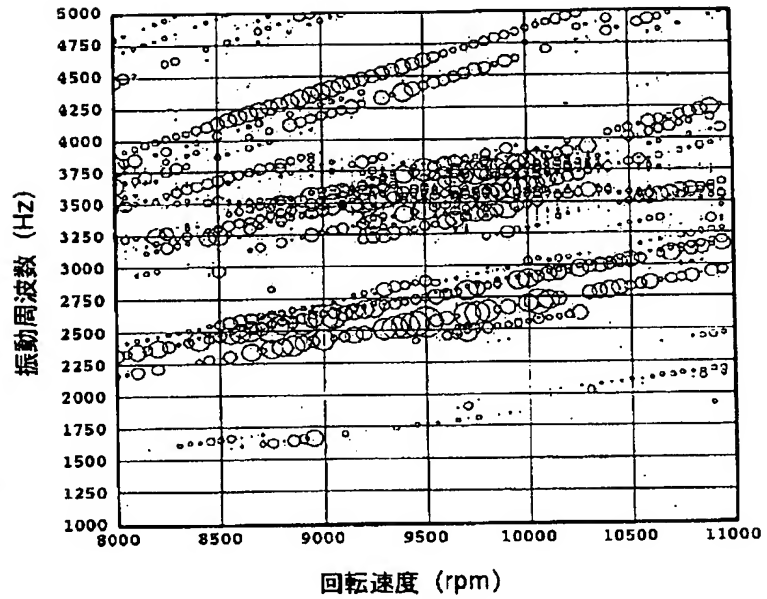
【図6】

第2実施形態断面図



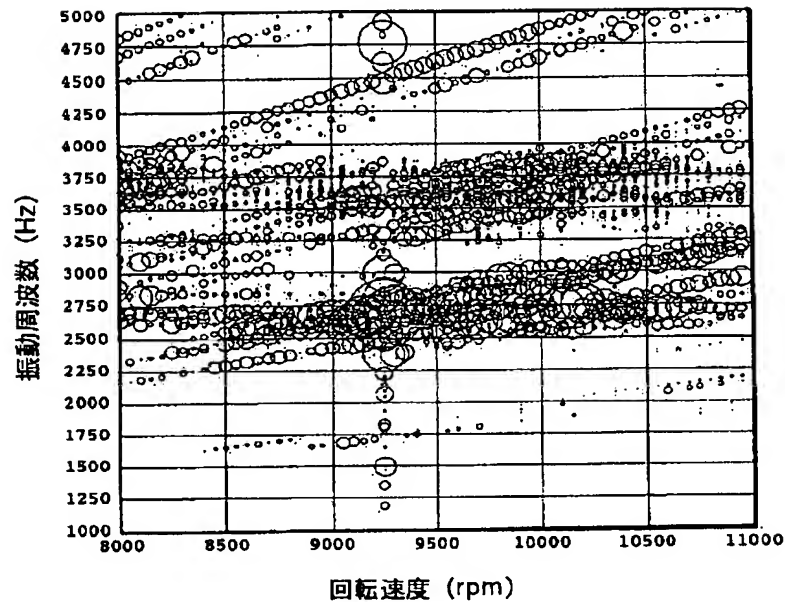
【図8】

本発明により低減された振動を示す  
キャンベルチャート



【図9】

## 従来例のキャンベルチャート



フロントページの続き

(72)発明者 小川 義憲  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内  
(72)発明者 小泉 義明  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 泉 光洋  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内  
(72)発明者 吉田 清彰  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内  
(72)発明者 三浦 康宏  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5D109 CA02